

REGOL

CZ.1.07/3.1.00/37.0033

Rozvoj environmentální gramotnosti odborné i laické veřejnosti

DECENTRALIZOVANÉ KOMPOSTOVÁNÍ uzavřený koloběh živin a organické hmoty v regionu

Decentralizovaným kompostováním se rozumí vytvoření sítě regionálních kompostáren, která pokryje dané území tak, aby veškerý vznikající bioodpad byl svezem a zpracován s co nejnižšími náklady. Tento model je obvykle provozován v úzké spolupráci obcí se zemědělci. Zatímco v zemích s vyspělým odpadovým hospodářstvím se jedná o nejčastější způsob řešení problematiky přebytečné biomasy, v České Republice se zatím objevují jen první pilotní projekty.

Proč zavádět decentralizované kompostování?

- zpracováním bioodpadu dojde ke snížení objemu odpadu na skládkách a produkci kvalitního kompostu = stabilní organické hnojivo
- je založeno na odstranění anonymity a vytvoření důvěry občanů v systém nakládání s odpady
- minimální dopravní vzdálenosti (recyklace probíhá v regionu) snižují náklady a umožňují nižší poplatky za odpad pro občany
- zemědělec spojuje ekologicky příznivou recyklaci bioodpadu a udržitelné hospodaření
- dochází k trvalé péči o půdní organickou hmotu, udržení biodiverzity a fyzikálních vlastností půdy a snížení náchylnosti půdy k erozi
- kompostárna s kapacitou cca 1000 t/rok podpoří stabilitu pracovního místa v zemědělském podniku

- zemědělec sám kontroluje kvalitu bioodpadu a produkuje kvalitní kompost vhodný pro zemědělsky využívané pozemky
- nabízí možnost zpracovávat vedle komunálního bioodpadu i odpady ze zemědělské prvovýroby nebo její vedlejší produkty (statková hnojiva)
- zemědělec je uznán jako kompetentní partner v recyklaci biologického odpadu

BIOODPAD

Biologicky rozložitelný odpad (BRO nebo bioodpad) je jakýkoli odpad, který je schopen anaerobního nebo aerobního rozkladu. Jedná se o bioodpady ze všech odvětví průmyslu a komunální sféry.

Biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO) veškerý bioodpad vznikající na území obce při činnosti



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání.

Místa vzniku BRKO:

- rostlinné zbytky z přípravy jídel v domácnostech
- zeleň z údržby zahrad občanů
- veřejná zeleň v obci

Průměrné produkce BRKO:

- produkce zeleně 5–21 t/ha/rok (zahrady, parky, sportoviště)
- produkce v rodinných domech 180 kg/os/rok (rostlinné zbytky z domácností a zahrad občanů)
- sídlištní zástavba (bytové domy) 60–75 kg/os/rok (rostlinné zbytky z domácností)
- smíšená zástavba maximálně do 150 kg/os/rok (kombinace bytové a rodinné zástavby)

JAK ZŘÍDIT KOMPOSTÁRNU

1. ANALÝZA ÚZEMÍ

Pro získání správných dat, je nezbytná důvěrná znalost regionu.

O bioodpadu:

- kvalita bioodpadu – vlhkost, obsah organické hmoty a dusíku (C: N), dostatek strukturního materiálu (například dřevní hmota z údržby zeleně)
- počet obyvatel a typ zástavby
- množství bioodpadu – celkem tun za rok a maximální produkce v průběhu roku tun za měsíc (většinou květen, červen, září, říjen, listopad)

O stávající technice a technologii:

- komunální technika v obci – jaké obec používá sběrné nádoby a svozovou techniku pro zajištění kvality bioodpadu a svozu na kompostárnu
- zemědělská technika – manipulační technika, traktor, původní zemědělské stavby (polní hnojiště, silážní žlabby, velkokapacitní stáje, ...), váha, personální zajištění,

O podnikatelských aktivitách:

- konkurenční zařízení na zpracování bioodpadu v regionu
- strategie zařazení a využití kompostu v systému základní agrotechniky zemědělského podniku – aplikační technika na rozmetání organických hnojiv

- úspora nákladů obce v systému odpadového hospodářství

O environmentální výchově obyvatel:

- úroveň osvěty, vzdělanosti a informovanosti obyvatel v obci
- povědomí zástupců obcí a zemědělců

2. NÁVRH TECHNOLOGIE KOPOSTÁRNY

Zemědělská kompostárna sleduje principy dobré zemědělské praxe zajišťující proces kompostování s minimální produkcí emisí amoniaku a výroby kvalitního kompostu.

Rozhodující parametry o volbě technologie jsou:

- kvalita bioodpadu – zda bioodpad obsahuje pouze rostlinné zbytky nebo i živočišné zbytky
- objem zpracovávaného bioodpadu v tunách za rok

Zabezpečení standardu správné kompostářské praxe je zajištění:

- technických a technologických podmínek pro minimální produkci emisí a produkci kvalitního kompostu
- monitoring procesu kompostování
- monitoring kvality kompostu (vlastní a externí analýzy)

Technické a technologické podmínky

- **přejímka surovin** – kontrola kvality dle zpracovaného provozního řádu kompostárny; **zpracování a příprava surovin** pro proces kompostování – odstranění nežádoucích látek (plasty, kovové částice, folie, PET láhve...), drcení dřevní hmoty, míchání a homogenizace;
- **vytvoření správné surovinové skladby** je základem snížení emisí (zápachu): C: N 30–35: 1, pórovitost 40 %, vlhkost 40–65 %;
- **tvorba kompostování základky** závisí na celkové kapacitě, metodice zvoleného procesu a technologii kompostárny;
- **vlastní proces kompostování** – zajištění dostatečného přísunu kyslíku pro rozvoj aerobních organismů za optimální vlhkosti a teploty.
- **úprava kompostu** – prosévání (nebo také třídění podle potřeb využití);
- **uskladnění kompostu** – zajištění ochrany kompostu před podmáčením, vysycháním a znečištěním.

Monitoring procesu kompostování

- měření průběhu teplot po celou dobu kompostovacího procesu (teploměr s rozsahem do 100 °C)



Drcení dřevního odpadu

- kontrola vlhkosti (převážně senzoricky)
- kontrola obsahu kyslíku (u technologií, které jsou vybaveny kyslíkovou sondou)

Monitoring kvality kompostu (vlastní a externí analýzy)

- agrochemické testy – parametry (obsah organických látek, vlhkost, obsah celkového dusíku, pH, obsah nerozložitelných příměsí), v případě potřeby i obsah rizikových prvků (dle zákona o hnojivech)
- mikrobiální testy – v případě kompostování pouze rostlinných zbytků není nutné tyto testy vykonávat
- řeřichový test zralosti – test na kompostárně (test fytotoxicity)

Dokumentace kompostárny s celkovou roční produkcí nad 150 t

- provozní řád dle zákona o odpadech schválený příslušným krajským úřadem
- provozní řád dle zákona o ochraně ovzduší (rozptylová studie a posudek) schválený ČIŽP
- havarijní plán ochrany povrchových a podzemních vod schválený správcem příslušného povodí

3. VYUŽITÍ KOMPOSTU

Průměrná kvalita kompostu

- vlhkost 40–65 %
- spalitelné látky min. 25 %
- celkový dusík min. 0,6 %



Překopávání pomocí traktorem taženého překopávače kompostu

- Poměr C: N min 20 max. 30
- pH 6,0–8,5
- nerozložitelné příměsí max. 2,0 %

Využití kompostu

- v případě použití kompostu na zemědělskou půdu vyrobeného z odpadu na vlastní pozemky není nutná registrace dle zákona o hnojivech
- pokud je kompost uváděn na trh, je nutná registrace kompostu dle zákona o hnojivech
- celková produkce kompostu ze zpracovaného bioodpadu při průměrné vlhkosti 40–65 % je 50–30 %
- maximální dávka dusíku na 1 ha dle podmínek správné zemědělské praxe od 150 do 170 kg dusíku na hektar (průměrná dávka dusíku v původní hmotě kompostu je 8 – 12 kg na tunu kompostu)

NEJČASTĚJŠÍ OTÁZKY A ODPOVĚDI

■ Jaký je dlouhodobě udržitelný model sběru a zpracování bioodpadu v regionu?

Jako nejvhodnější se podle českých i zahraničních zkušeností jeví začlenit bioodpady do kontextu ostatních odpadů v regionu a hledat nejlevnější varianty svozu a zpracování v územních celcích na úrovni svazku obcí. Pokud přistupuje k otázce bioodpadů každá obec individuálně, dochází k významnému nárůstu nákladů. Nejlevnější variantovou obvykle je vytvořit síť kompostáren se svozovou vzdáleností cca 10 až 15 km a kapacitou asi 1000 až 3000 t zpracova-

ného bioodpadu za rok. Tyto kompostárny je ideální provozovat ve spolupráci se zemědělci.

■ Je spolupráce obce a zemědělce opravdu výhodná?

Zemědělci mají část potřebné techniky, často i vhodné prostory (nepoužívané hnojiště či silážní žlab) a především potřebné zkušenosti se zpracováním biomasy a obsluhou strojů. Obec tedy nemusí kupovat veškerou techniku, která by byla jen částečně využita, nemusí zaškolovat a platit pracovníka a hledat pro něj další využití neboť provoz decentralizované kompostárny obvykle nepokryje celý pracovní úvazek.

■ Mají zemědělci zájem o zapojení do zpracování bioodpadu v regionu?

Nabídka obce či svazku obcí přináší zemědělci možnost rozšířit své dosavadní podnikání a zúročit tak své zkušenosti. Navíc zemědělec může část odměny získávat formou kompostu, který zajistí dlouhodobé zvýšení úrodnosti půdy.

■ Jak uplatnit výsledný produkt – kompost?

Vzhledem k tomu, že kompost vyrábí zemědělec, který ho také využívá na svoje pozemky, velmi se tím zvýší důvěra ostatních zemědělců, zahradníků a dalších potencionálních odběratelů v toto kvalitní organické hnojivo.

Zdroje informací:

- www.mzp.cz, www.sfzp.cz, www.zeraagency.eu,

Legislativa

Obce – povinnost třídít a dále využít bioodpad

- Zákon 185/2001 Sb. o odpadech, § 14
- Vyhláška 341/2008 Sb. o podrobnostech nakládání s BRO, §2,3,4,5,6
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009 o vedlejších produktech živočišného původu specifikuje hygienické a technické požadavky při zpracování materiálů živočišného původu. (Dříve nařízení 1774/2002)
- Zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči

Zemědělci – vytvořit podmínky pro využití kompostu na zemědělskou půdu

- Zákon č. 156/1998 Sb. o hnojivech, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 474/2000 Sb. o stanovení požadavků na hnojiva ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 274/1998 Sb. o skladování a způsobu použití hnojiv, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 103/2003 Sb., o stanovení zranitelných oblastí o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech, ve znění pozdějších předpisů

Aplikace kompostu pomocí rozmetadla statkových hnojiv



Rozvoj environmentální gramotnosti odborné i laické veřejnosti

INVESTIČNÍ A PROVOZNÍ NÁKLADY ZEMĚDĚLSKÉ KOMPOSTÁRNY

Co má vliv na záměr vybudovat a provozovat zemědělskou kompostárnu

- kapacita kompostárny – množství zpracovaného bioodpadu
- zvolená technologie
- využití kompostu.

Finanční podpora výstavby zemědělských kompostáren

Pro podporu vzniku decentralizovaných neboli zemědělských kompostáren je velmi příznivá podpora OP ŽP osa 4.1. Zemědělské kompostárny s využitím této podpory mohou velmi účinně a levně zajistit v principu zpracování BRKO obcí a využít kompost v místě vzniku na svých pozemcích. Zemědělci mohou doplnit technologii již existující technikou, která je v zemědělství běžná (traktor, dopravní technika, váha, fekální vozy pro vlhčení zakládek kompostu) a jsou schopni zajistit vedení kompostárny včetně využití kompostu odborníky.

Pravidla veřejné podpory „de minimis“

s dotací až 90 % umožňují vybudování kompostárny uvedené níže jako příklad.

- výše podpory do 200 000 EUR (to je cca 5 000 000 Kč)
- celkový rozpočet včetně 10 % vlastních zdrojů je 5 500 000 Kč
- s podmínkou zpracovat na kompostárně minimálně 50 % BRKO

Příklad funkčního modelu kompostárny (na volné ploše v pásových zakládkách) včetně finančního odhadu

- kapacita kompostárny je od 1300–2000 t BRO za rok
- z toho zemědělská kompostárna dle podmínek OP ŽP zpracovává 50 % BRKO – to je cca 650–1 000 t/rok BRKO
- potřeba kapacity vodohospodářsky zabezpečené plochy je 2 000–2 800 m² (koresponduje s použitou technikou – traktorový překopávač se záběrem 3 m)
- produkce kompostu z uvedené kapacity kompostárny je cca 600–1000 t/rok
- při průměrné dávce kompostu 20 t/ha je potřeba k aplikaci 30–50 ha orné půdy
- sběr a svoz BRKO na kompostárnu zajišťuje obec nebo svozová firma

Potřeba technologického vybavení zemědělské kompostárny – rozpočet

- traktorový překopávač kompostu (záběr 3 m) 600 000 Kč
 - drtič dřevní hmoty údržby zeleně 900 000 Kč
 - zabezpečená plocha, včetně záchytné jímky 3 000 000 Kč
 - váha včetně SW k vážení a evidenci odpadu 370 000 Kč
 - síto k úpravě kompostu 350 000 Kč
- Cena celkem 5 220 000 Kč**

Náklady investic na 1 tunu BRKO jsou 3 677–2 585 Kč

Příklad předpokládá, že v zemědělském podniku je dostupný traktor. Rozpočet je ještě možné snížit o položku váha (pokud má zemědělec možnost vážit BRKO, které bude přijímat od obce). Cena může být snížena případně o stavební investice do vodohospodářsky zabezpečené plochy, pokud má kvalitně vybudované hnojiště (polní hnojiště), silážní žlaby – původní sklady konzervovaných krmiv apod.

Provoz kompostárny uvedené kapacity a technologie zakládek na volné ploše s technikou, jejímž energetickým zdrojem je traktor:

- je zajištěn 1 pracovníkem
- doba provozu podle povětrnostních podmínek (březen-listopad)
- v nákladech chybí režie a případný nájem za plochu kompostárny (jsou to náklady, které jsou závislé na velikosti podniku, vlastnictví pozemků)

Náklady na zpracování cca 350–215 Kč/t BRKO (při zpracování 1 300–2000 t BRKO za rok)

Dalším kritériem při rozhodování zemědělce, zda využívat kompost, jsou náklady na aplikaci. Pro volbu techniky a nákladovosti aplikace kompostu lze využít ceny, které vychází z reálných cen techniky, provozních nákladů, výkonnosti techniky a zohledňující především základní princip využití decentralizovaných kompostáren – **minimalizace dopravních nákladů.**

Kalkulace ceny kompostu

- náklady 1 tunu vyrobeného kompostu 215 až 350 Kč
- za 1 tunu aplikace kompostu 42 Kč
- celkem 257 až 392 Kč
- **cena za živiny v kompostu 466 až 957 Kč**

Cena za kompost pro zemědělce bude ovlivněna jeho podnikatelskou strategií

- jak se obec bude podílet na zpracování BRKO,
- jak využije kompost – jako hnojivo ve svém podniku a sníží si provozní náklady nebo ho prodá,
- **cena kompostu se v ČR pohybuje od 100 do 600 Kč/t.**

Cíl efektivnosti zpracování BRKO

- náklady na výrobu kompostu by měly být srovnatelné s cenou živin v průmyslových hnojivech s tím, že ostatní přínosy kompostu jsou promítnuty do snížení nákladů obdělávání půdy a zdravé produkce potravin, včetně environmentálního přínosu – zvýšení zadržení vody v krajině
- náklady na systém třídění, sběru a zpracování by měly být nižší než stávající systém nakládání s domovními odpady (směsný komunální odpad)

PŘÍKLADY DOBRÉ PRAXE

Nejčastěji využívané technologie



Na volné ploše s využitím traktorové techniky



Na volné ploše s plněním do vaků



Na volné ploše s roštovým provětráváním